

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA**

**Hornicko – geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti**

Příprava prvního větrního propojení ve 40 sloji 9 kře Dolu Darkov pomocí razicího
kombajnu MR-340X-Ex-S.

Development of the First Air-flow Connecting Entry in Seam #40, Block #9 at Darkov
Mine using an MR-340X-Ex-S Roadheader.

bakalářská práce

Autor:
Vedoucí bakalářské práce:

Pavel Kos
Ing. Josef Chovanec, Ph.D.

Ostrava 2011

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

Zadání bakalářské práce

Student: **Pavel Kos**
Studijní program: B2111 Hornictví
Studijní obor: 2101R008 Hornické inženýrství
Téma: **Příprava prvního větrního spojení ve 40 sloji 9 kře Dolu Darkov pomocí
razicího kombajnu MR- 340X-Ex-S
Development of the First Air-flow Connectiong Entry in Seam 40, Block
9 at Darkov Mine using an MR-340X-Ex-S Roadheader**

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Důvod ražení větrního spojení
2. Návrh technologie pro ražbu třídy 40 920
3. Návrh přípravy a montáže razicího kombajnu MR-340X-Ex-S
4. Srovnání razicích kombajnů AM-50 a MR-340x-Ex-S

Závěr

Rozsah práce: 25 - 30 stran textu, 3 - 5 grafických příloh

Seznam doporučené odborné literatury:

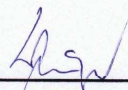
VAVRO, M. a kol.: *Technologie hlubinného dobývání uhelných ložisek*. Skripta VŠB-TU Ostrava, 1993.
GRYGÁREK, J., VÍTEK, A.: *Příprava výroby v dolech a projektování*. Skripta VŠB-TU Ostrava 1996.
PLAŠIL, M. a kol.: *Důlní strže a zařízení*. SNTL, Praha 1986.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

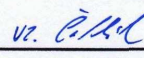
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Josef Chovanec, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2010

Datum odevzdání: 30.04.2011


prof. Ing. Pavel Prokop, CSc.
vedoucí institutu




prof. Ing. Vladimír Slivka, CSc., dr.h.c.
děkan fakulty

Prohlášení

- Celou bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.
- Byl jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne:

24.4.2011

p. Pavel Kos



Anotace.

Pro vytvoření samostatného větrního okruhu je plánována ražba chodby č. 40 920, která po spojení s chodbou č. 40 943 vytvoří nové větrní spojení. Z důvodu ražení této chodby ve větším profilu, kde nelze již použít razicí kombajn AM-50, je navržen razicí kombajn MR-340X-Ex-S, který tyto požadavky splňuje. Tento razicí komplex je jednou z investičních akcí v rámci modernizace POP 2010. Práce řeší montáž navrhovaného razicího kombajnu, popisuje technologie ražení včetně zajištění a vybavení důlního díla, sestavení separátního kombinovaného větrání a srovnání dvou typu razicích kombajnů - AM-50 a MR-340X-Ex-S.

Summary

To create a separate ventilation circuit is planned face No. 40 920, which after the connection with a corridor No. 40 943 will create a new ventilation connection. Because of driving of this road in greater profile, which can no longer be used for driving by AM-50 it is designed to head machine MR-340x-Ex-S, which meets these requirements. The heading complex is one of the investment projects in the modernization POP 2010. The work addresses the installation of the head machine describes heading technology including equipment, build a separate ventilation combined and compared two types of heading machine - AM-50 and MR-340x-Ex-S.

Obsah

| | |
|--|----|
| ÚVOD..... | 1 |
| 1. Důvod ražení větrního spojení.[3]..... | 2 |
| 1.1. Důvod ražby. | 2 |
| 1.2. Geologická situace dané oblasti..... | 2 |
| 2. Návrh technologického postupu pro ražbu třídy č. 40 920. [1,2,3,4,5,6]..... | 3 |
| 2.1. Základní údaje ražby. | 3 |
| 2.2. Vedení ražby..... | 3 |
| 2.3. Faktory, které mohou ovlivnit bezpečnost ražení a opatření proti nim: | 3 |
| 2.4. Vymezení ohroženého prostoru:..... | 4 |
| 2.5. Strojní vybavení ražby: | 5 |
| 2.6. Sestavení strojního vybavení pro ražbu třídy č. 40 920..... | 6 |
| 2.7. Nasazení manipulační kočky MK-8..... | 7 |
| 2.8. Způsob rozpojování a nakládání horniny:..... | 8 |
| 2.9. Výztuž důlních děl: | 8 |
| 2.10. Odtěžení: | 10 |
| 2.11. Doprava materiálu:..... | 11 |
| 2.12. Výstroj díla 40 920 potrubními řády:..... | 12 |
| 2.13. Větrání: dle projektu separátního větrání a výpočtu. | 13 |
| 2.14. Sestavení větrání ražby třídy č. 40 920. | 14 |
| 3. Návrh nasazení razicího kombajnu MR-340X-Ex-S a montáž.[1] | 17 |
| 3.1. K přípravě montážní komory je zapotřebí: | 17 |
| 3.2. Rozložení strojních částí před montáží razicího kombajnu MR-340X-Ex-S..... | 18 |
| 3.3. Pracovní postup pro montáž razicího kombajnu MR-340 | 19 |
| 3.4. Harmonogram montáže a dopravy razicího kombajnu MR-340X-Ex-S po dnech. | 21 |
| 4. Srovnání razicích kombajnu typu AM-50 a MR-340X-Ex-S. | 26 |
| 4.1. Technická charakteristika:..... | 27 |
| 4.2. Srovnání razicích kombajnů - výhody a nevýhody: | 27 |
| 5. Závěr..... | 30 |

Seznam použitých cizích slov a zkratek:

POP 2010 – projekt optimalizace provozu, investiční program OKD.

OKD – Ostravsko-karvinské doly.

ČBÚ – Český báňský úřad.

THR – TH rovina, vyrovnaný díl ocelové obloukové výztuže.

TH výztuž – ocelová oblouková výztuž.

RK – razicí kombajn.

LZH – důlní závěsná lokomotiva, pro přepravu materiálu po trati ZD.

ZD – závěsná dráha (ZD-24C/100) z „I“ profilu zavěšená závěsy na TH výztuži.

Oldoritka – plátěná lůtna.

Colanda lůtna – zařízení, které je součástí foukacího větrání.

Krokovací zařízení AKZ – přemísťovací zařízení umístěné na technologické trati ZD, pro přemísťování strojního zařízení.

ÚVOD

Předmětem mé práce je zpracovat návrh technologického postupu pro ražbu třídy č.40 920 pomocí razicího kombajnu MR-340 X-Ex-S. Vyražením chodby č.40 920 dojde ke spojení přes chodbu č.40 940.2 s chodbou č.40 943 a tím se vytvoří samostatného větrního okruhu. Z důvodu ražení této chodby ve větším profilu, kde nelze již použít razicí kombajn AM-50, je navržen razicí kombajn MR-340X-Ex-S, který tyto požadavky splňuje.

Tento razicí komplex je jednou z investičních akcí v rámci modernizace POP 2010, který byl nasazen jako novinka v OKD na dole Darokv závodu 3, kdy jsem byl jeden ze členů týmu při nasazování komplexu na ražbu.

Při ražbě této chodby budou použity i jiné novinky z investičních akcí v rámci modernizace POP 2010, jako například ventilátory dGAL 9-500/500 a ES-9-500/80 nebo mezidopravník firmy Fite.

V práci navrhuji potřebné vybavení ražby, přípravu montážní komory pro lepší manipulaci s jednotlivými strojními díly při montáži razicího kombajnu MR-340 X-Ex-S, harmonogram prací pro dopravu a montáž razicího kombajnu, možnost odtěžení horniny, způsob větrání a protiprašné opatření, technologický postup ražby třídy 40 920. Srovnávám razicí kombajn AM-50 s razicím kombajnem MR-340 X-Ex-S a zdůvodňuji nasazení razicího kombajnu MR-340X-Ex-S pro ražbu třídy 40 920.

1. Důvod ražení větrního spojení.[3]

1.1. Důvod ražby.

Jedná se o ražbu třídy č. 40 920 podle schváleného plánu přípravných důlních děl ve 40. sloji 9. kře v dobývacích prostorech Karviná Doly I+II a Darkov. Ražba třídy č. 40 920 je plánována z důvodu propojení s chodbou č. 40 943 a tím vytvoření samostatného větrního okruhu. V tomto samostatném větrním okruhu je plánováno připravit postupně pět dobývacích porubů. Po předražení cca 390 m s úklonem -9^0 až -14^0 překopni ražby třídy č. 40 920 a nafárání 40. sloje 9 kry pomoci nakládačem PSU-9000 a vrtacího vozu VVH-1B, navrhuji výměnu technologie, tedy nasazení razicího komplex s razicím kombajnem MR-340X-Ex-S.

1.2. Geologická situace dané oblasti.

Tato oblast byla ověřena vrty č. 123-88 a vrtem č. 6300/09. Dle profilu vrtu č. 123-88 a vrtu č. 6300/09 činí mocnost sloje 5,50 m. Generální úklon sloje č. 40 v této oblasti je předpokládán 9^0 až 15^0 severovýchodním směrem. Bezprostřední nadloží je dle vrtu č. 123-88 tvořeno 12,5 m mocnými vrstvami prachovců a pískovců po nebilanční sloj č. 39c s vrstvou uhlí 0,20 m. následuje vrstva 15,5 m pískovce a slepenců po nebilanční sloj č. 39ab s vrstvou uhlí 1,43 m. Bezprostřední podloží sloje č. 40 je tvořeno 27,2 m mocnými vrstvami prachovce a jílovce po spodní mořský horizont Gaeblera. Ražby se vztahují na plochu ohroženou půdorysně na jihu poruchou „Jindřišská“, na severu poruchou „Eleonora“, na západě poruchou „Olše“, na východě poruchami „Albrechtická a „Stonavská.

2. Návrh technologického postupu pro ražbu třídy č. 40 920. [1,2,3,4,5,6]**2.1. Základní údaje ražby.**

| Číslo díla | plánovaná délka | úklon díla | účel díla |
|------------|-----------------|-------------------------------------|--------------|
| 40 920 | cca 390 m | -9 ⁰ až -14 ⁰ | úvodní třída |
| 40 920 | cca 1459 m | 9 ⁰ až 15 ⁰ | úvodní třída |

2.2. Vedení ražby.

Ražba bude zahájena z klenbového kříže č. 40 920 x 2098 a bude vedena překopně až do staničení cca 390m pomocí nakládače a vrtacího vozu, kdy bude nafárána 40 sloj. 9 kry. Od staničení cca 390 m bude nasazen razicí kombajn MR-340X-Ex-S a ražba bude vedena pod stropem 40. sloje s úklonem sloje 9⁰ až 15⁰. Plánovaná celková délka ražby je 1849 m do propojení s třídou č. 40 940, tím vznikne samostatný větrní okruh.

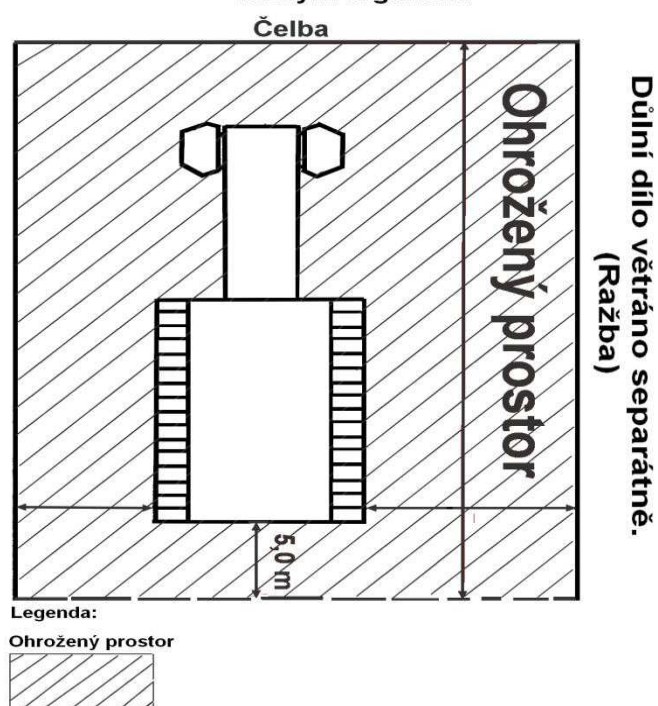
2.3. Faktory, které mohou ovlivnit bezpečnost ražení a opatření proti nim:

- Při ručním vrtání otvorů pro provádění trhací práce, vrtání vrtného testu, individuální odlehčovací vrt, zavrtávání tyčoviny a dřevěných jehel při úklonu větším než +8⁰ je nutno zajistit čelbu proti vypadnutí a vyjetí. Zajišťování čelby provádět pomocí záchytné sítě nebo opřením řezného orgánu razicího kombajnu (lopaty nakladače) o čelbu. Tato činnost bude prováděna za přítomnosti směnového předáka.
- Při ražbě důlního díla ve vrchní lávce budou ověřovat mocnost spodní lávky vrtý do počvy, přičemž minimální hustota vrtů nesmí přesáhnout postup 25 m raženého díla. Výsledky vrtů zapisovat do určené knihy technika směny a nahlásit na útvar odboru důlního měřičství a geologie.

2.4. Vymezení ohroženého prostoru:

Do prostoru před rozpojovací orgán razicího zařízení mohou zaměstnanci vstupovat jen za účelem výměny řezných nástrojů, údržby zařízení, prohlídky čelby nebo při nasazování TH výztuže na schválené zvedací zařízení. Razicí zařízení musí být v klidu a zajištěno proti uvedení do chodu. V době provozu razicího zařízení musí být všichni zaměstnanci mimo **ohrožený prostor** (obrázek č.1).

Vymezení ohroženého prostoru při rozpojování čelby řezným orgánem.



Obrázek č.1 – ohrožený prostor.

V separátně větraném důlním díle při rozpojování čelby řezným orgánem razicího kombajnu je ohrožený prostor vymezen od čelby až do vzdálenosti 5 m za razicí zařízení a vedle po obou stranách důlního díla. Při provozu razicího zařízení se mohou v tomto prostoru zdržovat pouze kombajnér a pomocník kombajnéra (obsluha přesypu vynášече razicího kombajnu a mezidopravníku).

2.5. Strojní vybavení ražby:

- **Razicí kombajn** – typ: MR-340X-Ex-S
- **Pásový mezidopravník** – typ: PM F 800 P2
- **Hydraulický vrátek** – typ: HW-25.
- **Krokovací zařízení** – typ: AKZ.
- **Sací ventilátor** – typ: dGAL 9-500/500.
- **Foukací dvoustupňový ventilátor** – typ: ES 9-500/80.
- **Odprašovací zařízení** – typu: HBKO 2/300-14.
- **Pásové dopravníky** – typy: TP 630 a TP 1201.
- **Manipulační kočka** – typ: MK 8.
- **Zvedací zařízení** – typ: PWL $\frac{3}{4}$.
- **Závěsné lokomotivy** – typu: LZH 50, LSP 70.
- **Klimatizační jednotka** – typu: CP 200

2.6. Sestavení strojního vybavení pro ražbu třídy č. 40 920.

Navrhují nasadit razicí komplex s kombajnem MR-340X-Ex-S firmy Sandvik v kombinaci s dvěma pásovými mezidopravníky typu PM F 800 P2 firmy FITE (viz obrázek č.2). Pásové mezidopravníky budou na nosných vozících, které budou pojíždět na technologické závěsné drážce. Jeden pásový mezidopravník je uchycen za razicím kombajnem a potahován během jízdy razicího kombajnu a je zavěšen nad druhým pásovým mezidopravníkem. Druhý mezidopravník se bude potahovat pomocí hydraulického vrátku typu HW-25 a krácejícím zařízením typu AKZ firmy FITE po vyražení cca 7 m a zároveň se bude prodlužovat pásový dopravník TP-630/1000. Pro odtěžení horniny navrhují pásové dopravníky TP-630/1000 z dané ražby a na hlavních třídách 2098, 2093, 2097.1, 2097.3, 2092, 2072, 2070 a 2040.3 pásové dopravníky TP-1201.



Obrázek č. 2 pohon mezidopravníku PM F800 P 2 (foto autora bakal.práce).

2.7. Nasazení manipulační kočky MK-8.

Pro zvýšení výkonu a bezpečnosti práce bude nasazena mechanizace pro přibližování materiálu k čelbě raženého důlního díla. K tomu použijeme dva řetězové zvedáky typu PWL $\frac{3}{4}$ zavěšenými na nosných vozících, připojenými na manipulační kočku MK-8 (viz obrázek č.3). Propojení nosných vozíků s manipulační kočkou je zajištěno schválenými táhly a vše je nasazeno na dopravní drážku ZD-24 C nebo ZD-24 C100. Manipulační kočka je poháněná stlačeným vzduchem, kdy je napojená hadicí o průměru 1“ ze vzduchového potrubí a z manipulační kočky MK-8 je rozvod hadicí o průměru $\frac{3}{4}$ “ se stlačeného vzduchu k jednotlivým řetězovým zvedákům. Řetězové zvedáky jsou ovládány samostatně ovládači. Pomáhají při přibližování TH výztuže a jiného materiálu.



Obrázek č.3. manipulační kočka MK-8- ilustrační foto firmy PDprofi.

2.8. Způsob rozpojování a nakládání horniny:

| <u>Číslo díla</u> | <u>Rozpojování horniny</u> | <u>Nakládání</u> |
|-------------------|----------------------------|------------------------|
| 40 920 | pomocí RK-MR 340X-Ex-S | pomocí RK-MR 340x-Ex-S |

2.9. Výztuž důlních děl:

| Číslo díla | Profil | Hmotnostní stupeň | Hustota budování | Staničení | Počet Fe rozpínek | Počet dřevěných rozpínek |
|------------|--------|-------------------|------------------|--|-------------------|--------------------------|
| 40 920 | K-19 | TH-29(4) | á 0,5m | 0-10 m | 7ks | 2ks |
| 40 920 | K-19 | TH-29 | á 0,5m | 10-345 m | 5ks | 2ks |
| 40 920 | K-19 | TH-29(4) | á 0,5m | 345-360 m 505-560 m | 7ks | 2ks |
| 40 920 | K-19 | TH-29 | á 0,5m | 360-505 m 560-890 m 915 až konec | 5ks | 2ks |
| 40 920 | K-19 | TH-29(4) | á 0,5m | 890-915 m 1310-1365 m 1835-1849m | 7ks | 2ks |

➤ Pažení stropu a boků.

- **Pažení stropu:** třídy č. 40 920 rohož stropní (popř. betonové pažiny) ve st. 0 m až do konce.
- **Pažení boků:** třídy č. 40 920 ražba ve sloji – tahokov.

➤ Zakládání více výlomů:

Pytlovaným inertním materiálem, hlušinou nebo vyložit hráněmi z nehořlavého materiálu.

➤ **Nejvýše přípustná vzdálenost stálé výztuže od čelby při ražbě pomoci RK:**

a) normální podmínky: 1,2 m

b) zhoršené podmínky: 0,7 m

Při zhoršení důlně geologických podmínek nutno zhustit budování TH výztuže na rozteč á 0,5 m, provádět vrtání roxorů a dřevěných jehel včetně jejich lepení, dle rozhodnutí směnového technika nebo směnového předáka.

➤ **Zajištění prostoru mezi stálou výztuží a stropem čelby:**

Při ražbě pomocí razicího kombajnu zajištění odpadá, TH výztuž bude budována pomocí zvedacího zařízení s plošinou (viz obrázek č.4), které je součástí razicího kombajnu.



Obrázek č.4 – budovací zařízení razicího kombajnu MR-340 X-Ex-S(foto autora bakal.práce).

2.10. Odtěžení:

| číslo díla | dopravník | umístění v profilu | signalizace |
|------------|---------------|--------------------|-------------|
| 40 920 | TP 630 / 1000 | vpravo | akustická |

Dále bude hornina odtěžována po stávajícím odtěžení na třídách č. 2098, 2093, 2097.1, 2097.3, 2092,072, 2070 a 2040,3 do centrálního zásobníku na 10. patře pomoci pásových dopravníků TP-1201.

2.11. Doprava materiálu:

Druh dopravního zařízení : závěsná dráha na třídě č. 40 920, ZD-24C/100 - délky 2 m.

Signalizace : při dopravě LZH- mžiková.

Umístění zarážky : na pracovišti, ve vzdálenosti do 50m od čelby.

➤ Zajištění bezpečnosti osádky při úpadním ražení:

a) zarážka musí být umístěna minimálně 25 m a maximálně 50 m od čelby

- ve vzdálenosti 10 m před zarážkou musí být umístěna značka - Výstraha.

b) odvolání osádky na bezpečné místo nebo LZH musí být připojena jako první ve směru úklonu.

- **Povolená doprava materiálu za současného provozu pásových souprav za předpokladu, že bude dodržena Vyhlášky ČBÚ č.22/89 Sb. a instrukce č.17, čl.31:**
 - kontrola pásových souprav v rozsahu 2 hodin a dodržení dopravního řádu (obsluhy se nebudou v době přepravy závěsnou drahou zdržovat na dopravní cestě).
- **Zásoba materiálu na pracovišti:** Materiál pro okamžité použití může být uložen do vzdálenosti 50 m od místa ražení, v minimální vzdálenosti 3 m od posledního TH oblouku. Ostatní nepotřebný materiál musí být uložen ve vzdálenosti větší než 50 m od čelby.

2.12. Výstroj díla 40 920 potrubními řády:

| | | | |
|-----------------------------|-----------|-------|---------------|
| - požární vodovod (1x) | JS 100 mm | JT 40 | červená barva |
| - vzduchové potrubí (1x) | JS 150 mm | JT 16 | modrá barva |
| - odpadní potrubí (1x) | JS 100 mm | JT 16 | bílá barva |
| - klimatizační potrubí (2x) | JS 114 mm | | růžová barva |
| - dusíkové potrubí (1x) | JS 100 mm | JT 16 | zelená barva |

➤ **Požární vodovod:**

Potrubí označené červenou barvou (pruh o šíři 20 cm co 30 m), u každé „C“ odbočky a armatury.

Požární vodovod musí být instalován dle Vyhl.ČBÚ č.2/94 Sb.

Maximální vzdálenost konce potrubí od čelby je 50 m, v případě že úklon ražby je větší než 5 st. a v případě přibírky průvodních hornin bude vzdálenost konce potrubí od čelby 40 m.

„C“ odbočky musí být instalovány ve vzdálenosti co 50 m, v případě že úklon ražby je větší, než 5 st. bude vzdálenost „C“ odbočky co 40 m a na konci každé větve požárního vodovodu.

Hadicový tah Js 50 od konce potrubí (hydrantu) ke stanovišti kombajnéra musí být natlakován.

V případě přibírky hornin musí být na „C“ odbočce v místě kombajnéra napojena „C“ hadice s proudnicí. Tato požární hadice musí být zavodněna.

Uzavírací ventil musí být umístěn na začátku třídy č. 40 920.

- **Vzduchové potrubí:** potrubí označené modrou barvou (pruh o šíři 20 cm co 30 m). Uzavírací ventil musí být umístěn na začátku třídy č. 40 920. Každých 100 m instalovat odbočku 3/4“ a 2“.
- **Dusíkové potrubí:** potrubí označené zelenou barvou (pruh o šíři 20 cm co 30 m).
- **Odpadní potrubí:** potrubí označené bílou barvou (pruh o šíři 20 cm co 30 m).
- **Klimatizační potrubí:** potrubí označené růžovou barvou (pruh o šíři 20 cm co 30 m).

➤ **Způsob zavěšování potrubí:**

| Potrubí | každé potrubí | šroub | vzdálenost závěsů |
|-------------|---------------|-------|-------------------|
| 100, 114 mm | řetěz ø 6 mm | M6 | 6 m |
| 150 mm | řetěz ø 8 mm | M8 | 6 m |

Potrubí musí být bezpečně uloženo, zavěšeno, nebo jiným způsobem zajištěno proti uvolnění nebo pádu. Pokud je zavěšeno více potrubí, musí být každé z nich zavěšeno samostatně a na ostatních nezávisle.

2.13. Větrání: dle projektu separátního větrání a výpočtu.

Lutnový tah :

| Číslo díla | Druh větrání | Průměr luten | Vyvedení lutnového tahu |
|------------|---------------------|--------------|----------------------------|
| 40 920 | foukací-kombinované | 1000 mm | z chodby č. 2098 |

Druh luten : oldoritky o \varnothing 1000 mm

Ventilátory pro kombinované větrání: Ventilátor ES 9-500/80 má dvě rychlosti rozjezdu a větší výkon než dGAL 9-500/500, proto bude použit v průchodním větrním proudu jako sací ventilátor. Ventilátor dGAL 9-500/500 bude použit jako sací ventilátor se dvěma odprašovači typu HBKO 2/300-14.

Požadovaný objemový průtok větrů na čelbě č. 40 920 - 715 m³/min.

Minimální rychlost větrů: 0,3 m/s.

: 0,5 m/s.: pokud bude koncentrace CH₄ v důlním ovzduší větší než 0,5%. Dle Vyhlášky ČBÚ č.22/1989 Sb.§ 85

Lutnový tah musí být řádně zavěšen, musí být položen v přímce, spoje luten musí být řádně utěsněny těsněním nebo obalovým materiálem a musí být mezi sebou řádně spojeny. Každá změna směru větrání musí být provedena pevnou tvarovkou.

2.14. Sestavení větrání ražby třídy č. 40 920.

Pro větrání dané třídy č. 40 920 navrhuji kombinované větrání. Pro foukací větrání použít dvojstupňový ventilátor typu – ES 9-500/80 umístěný v průchodním větrném proudu na třídě 2098 a pro sací větrání ventilátorem typu dGAL 9-500/500 umístěným za razicím kombajnem MR-340X-Ex-S s tlumiči hluku a dvěma odprašovacími zařízeními typu HBKO 2/300-14. U každého ventilátoru musí být 3 ks tlumičů. Sací ventilátor a odprašovací zařízení typu HBKO 2/300-14 bude zavěšeno na závěsných vozících na technologické drážce nad druhým pásovým mezidopravníkem a přemísťován spolu s mezidopravníkem krokovacím zařízením AKZ. Od odprašovacího zařízení HBKO 2/300-14 je protažen lůtnový tah pomoci flexibilních luten, až před razicí kombajn. Foukací větrání je zakončeno za razicím kombajnem pomoci Colanda lutny s klapou. Mezi foukacím ventilátorem a Colanda lutnou je tažená plátěná lutna „oldoritka“. Colanda lutna s klapou se při spuštění řezného orgánu razicího kombajnu otevře a fouká čerstvý vzduch na čelbu. Když razicí kombajn nemá puštěný řezný orgán, je klapa zavřená a čerstvý vzduch je puštěn přes Colanda lutnu do prostoru důlního díla.



Obrázek č.5. sestava části foukacího větrání – zpětná klapa s Colanda lutnou a zásobníkem luten odorit (foto autora bakal.práce).

Pro zlepšení klimatických podmínek bude vsazen pomoci bočníku do foukacího lůtnového tahu chladicí zařízení CP-200 s ventilátorem APX-630 (viz příloha č.1), které bude mít pro

možnost uzavření přívodu vzduchu z luten do chladiče pomocí klapky (viz obrázek č.5). Uzavření přívodu vzduchu z luten foukacího větrání klapou (viz obrázek č.6) do chladiče, pro možnost provádění čištění chladicího zařízení.



obrázek č.6 lutnové koleno $\varnothing 630\text{mm}$ bočniku s klapkou (foto autora bakal.práce).

Klimatizace: Typ klimatizačního zařízení: v případě nepříznivých mikroklimatických podmínek nasadit klimatizační jednotku CP-200, je předpoklad nasazení 2 ks CP 200. Údržbu, čištění a kontrolu CP-200 provádí úsek důlní klimatizace.

Protivýbuchové uzávěry: Musí být stavěny v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 10/94 Sb. a rozmístěny v souladu s ustanovením Vyhlášky ČBÚ č. 22/89 Sb. Budou použité vodní uzávěry soustředěné.

3. Návrh nasazení razicího kombajnu MR-340X-Ex-S a montáž.[1]

3.1. K přípravě montážní komory je zapotřebí:

- 18 ks závěsných kostek + háky M24x180mm a řetěz Ø18 mm pro zavěšení

technologické drážky tratě ZD-24.

- 5 ks kladkostroj PWL $\frac{3}{4}$.

- 5 ks nosných vozíků.

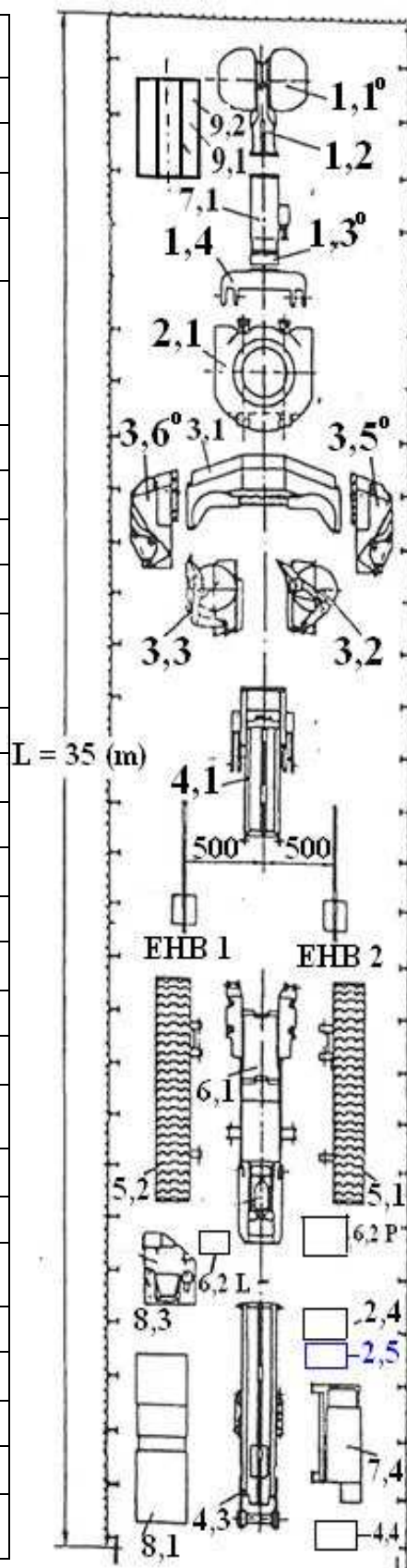
- 2 ks plenících vrátek VP- 4000.

- 15 ks kolejnice ZD-24C nebo ZD-24C/100 + koncové dorazy.

Svázat TH výztuž dvěma tahy TH rovin v celé délce montážní komory. Namontovat tři souběžné technologické tratě ZD-24 po 5 ks kolejnic ZD-24C nebo ZD-24C/100 na které se nasadí nosné vozíky s kladkostroji PWL $\frac{3}{4}$. Na obě krajní technologické tratě ZD-24 nasadit dva nosné vozíky s kladkostroji PWL $\frac{3}{4}$ a na prostřední technologickou trať ZD-24 jeden nosný vozík s kladkostrojem. Ukotvit na obou koncích montážní komory jeden plenící vrátek VP-4000 pro zatahování strojních dílů. Ukotvení provézt pomocí svorníků zavrtaných do podloží důlního díla. Zhotovit rozvod vzduchu pro kladkostroje a plenící vrátky VP-4000. Pro zvýšení bezpečnosti práce namontovat zábrany proti švihnutí lana před plenící vrátky VP-4000 na ochranu strojníka a dodat provozní řády pro obsluhu vrátku a kladkostroje PWL $\frac{3}{4}$.

3.2. Rozložení strojních částí před montáží razicího kombajnu MR-340X-Ex-S.

| | části razicího kombajnu MR-340X-Ex-S | hmotnost[kg] |
|-----------------------|--|--------------|
| 1.1 L | řezný orgán levý | 1 085 |
| 1.1 P | řezný orgán pravý | 1 085 |
| 1.2 | převodovka řezného | 3 165 |
| 9.1 + 9.2 | pracovní plošina se zvedacím zařízením THV | 3 860 |
| 7.1 + 1.3 + 1.4 | elektromotor řezného orgánu s uchycením na otoč | 3 210 |
| 2.1 | otoč | 5 000 |
| 3.1 | lopata nakládače – střední díl | 1 430 |
| 3.5 | nadstavec lopaty pravý | |
| 3.6 | nadstavec lopaty levý | |
| 3.2 | převodovka klepetová pravá | 1 350 |
| 3.3 | převodovka klepetová levá | 1 350 |
| 4.1 | přední díl vynášeče | 2 100 |
| 6.1 | rám kombajnu | 4 650 |
| 5.1 | pásnice pravá | 4 340 |
| 5.2 | pásnice levá | 4 340 |
| 6.2 P | podpěra kombajnu pravá | |
| 6.2 L | podpěra kombajnu levá | |
| 8.3 | stanoviště kombajnéra | 500 |
| 2.4 | tunel kombajnéra | |
| 4.3 | zadní díl vynášeče | 2 300 |
| 8.1 | hydraulická jednotka s elektromotory | 2 600 |
| 7.4 | elektro skříň | 1 140 |
| 4.4 | bedna s řetězem vynášečem | |
| 2.9 + 2.10 | kontejner s drobným materiálem | |
| 2.7 | kontejner s hydraulickými válci | |
| 2.8 | kontejner s drobným materiálem | |
| 2.5 | kontejner s rozvodem vody | |
| 2.6 | kontejner s rozvodem mazání | |
| | kryt otoče a rám pod elektro skříň | |



3.3. Pracovní postup pro montáž razicího kombajnu MR-340

1. Razicí kombajn MR-340 se dopravuje na místo montáže v jednotlivých níže uvedených celcích:

| STROJNÍ ČÁSTI | ROZMĚRY [mm] | HMOTNOST[kg] |
|--|---------------|--------------|
| řezný orgán | 1050 x 840 | 1085 |
| převodovka řezného orgánu | 800x1290x1630 | 3165 |
| pracovní plošina se zvedacím zařízením | 800x1700x2652 | 3852 |
| elektromotor řezného orgánu s úchytem | 730x720x2940 | 3210 |
| otoč | 840x1550x2000 | 5000 |
| lopata nakladače | 440x1390x2800 | 1430 |
| převodovka klepet | 600x1100x1400 | 1350 |
| přední díl vynášeče | 700x1250x2660 | 2100 |
| rám kombajnu | 660x1310x4425 | 4650 |
| pásnice | 780x1050x4170 | 4340 |
| stanoviště kombajnéra | 800x900x1160 | 500 |
| prostřední díl vynášeče | 407x700x1300 | 480 |
| zadní díl vynášeče | 1200x910x4200 | 2300 |
| hydraulika s el.motorem | 780x820x2340 | 2600 |
| elektroskříň | 700x750x1860 | 1140 |

2. Montáž na pracovišti proběhne postupným spojováním jednotlivých celků k sobě, počínaje podvozkem. Všechny plochy k sobě doléhající musí být řádně očištěny a odmaštěny. Šroubové spoje se zajišťují speciálním lepidlem a utahují se podle předepsaných momentů.
3. Manipulace a doprava dílů o hmotnosti nad 4000 kg bude prováděna za přítomnosti stálého dozoru.
4. Vzhledem k rozměrům a hmotnosti jednotlivých celků, musí být montážní prostor řádně připraven a v celé délce provázán v horní části důlního díla provázán 2 tahy RTH uchycenými ke stávající výztuži pomocí TH šroubů s roztečí 0,8 – 1,0 m.
5. Pro zvedání a montáže jednotlivých dílů použít vzduchové zvedáky schváleného typu, které budou zavěšeny na sekcích ZD-24. Při manipulaci při zvedání dílů razicího kombajnu MR-340 budou zvedáky zajištěny pro případ možného posunutí pomocí manipulačních zarážek. Pro přibližování jednotlivých dílů a jejich ustavení bude sloužit řádně ukotvený plenící vrátek VP 4000.
6. Po ukončení montáže bude odzkoušená funkčnost celého stroje, včetně kolaudace kolaudační komisí. Komise provede zápis o dané kontrole. Zjištěné závady musí být odstraněny před zahájením ražby.

3.4. Harmonogram montáže a dopravy razicího kombajnu MR-340X-Ex-S po dnech.

- Den č.1. - dovoz materiálu pro přípravu montážní komory, plenicích vrátků VP- 4000 a kladkostrojů PWL3/4. Povázání v celé délce v horní části 0,8 důlního díla dvěma tahy RTH uchycenými ke stávající výztuži pomocí TH šroubů s roztečí – 1,0m.
- Den č.2. - doprava 2 ks.pojezdů a středního dílu vynášeče.
- Den č.3. - montáž 2ks pojezdů ze středním dílem vynášeče (obrázek č.7).
- doprava stabilizátoru, 2 ks hydromotorů pojezdů, velkého přemostění, hydraulické nádrže a ovládačů.



Obrázek č. 7 smontované pojezdy ze středním dílem vynášeče (foto autora bakal.práce).

- Den č.4. - montáž velkého přemostění, hydraulické nádrže, stabilizátorů a 2 ks hydromotorů pojezdů.
- doprava otoče, chladiče oleje, filtrů a prvního dílu vynášeče.

Den č.5. - montáž prvního dílu vynášeče, otoče (viz obrázek č.8) a olejového chladiče.

- doprava elektrobloku a ovládacího stanoviště kombajnéra.



Obrázek č.8 otoč razicího kombajnu (foto autora bakal.práce).

č.6. - montáž elektrobloku, ovládacího stanoviště kombajnéra a zapojování hadic hydraulického okruhu.

- doprava zadního dílu vynášeče, základní i části lopaty, vrchní a spodní rozety vynášeče.

Den č.7. - montáž základní části lopaty k pojezdům, zadního dílu vynášeče a vrchní rozety na zadní díl vynášeče.

- doprava vodního tlakového čerpadla, válců zvedání řezného orgánu a hadic hydraulického okruhu.



Obrázek č.9 – tlakové vodní čerpadlo razicího kombajnu (foto autora bakala.práce)

Den č.8. - montáž tlakového vodního čerpadla (viz obrázek č.9), zapojování hadic

hydraulického okruhu a vodního rozvodu.

- zapojování elektrických ovládačů a čidel.

- doprava přední části lopaty, válců lopaty, elektromotoru a

převodovky řezného orgánu.

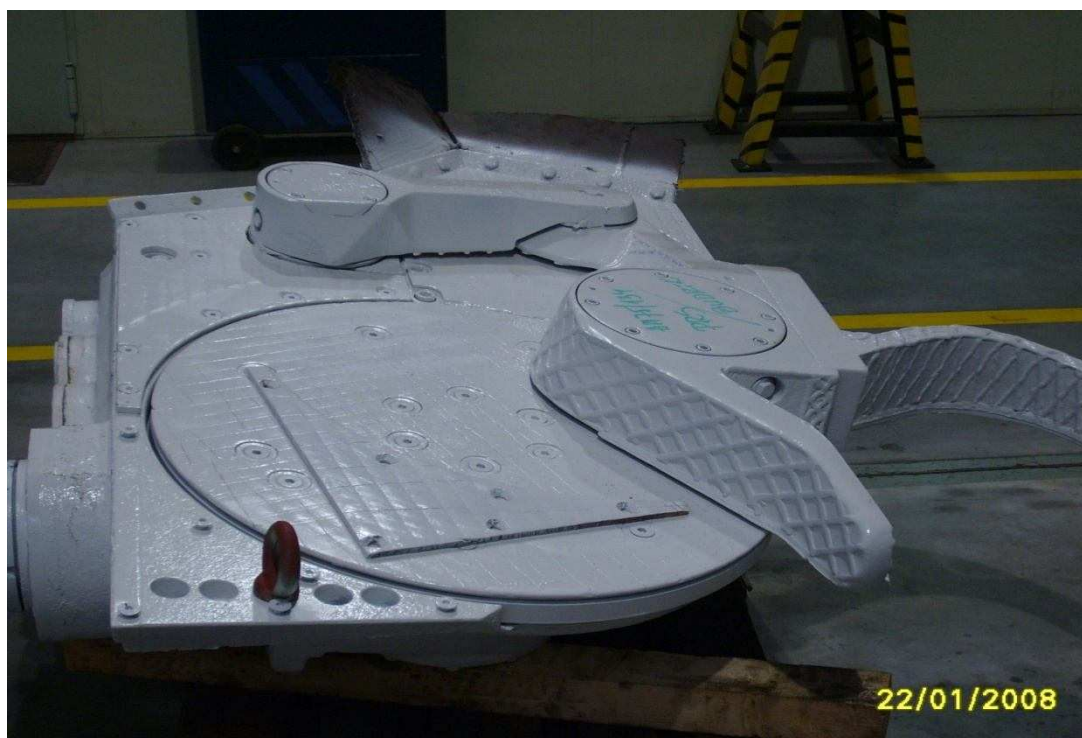
Den č.9. - montáž elektromotoru řezného orgánu a převodovky, válců lopaty.

- zapojení elektromotru řezného orgánu, napojení chlazení oleje
převodovky řezného orgánu.

- doprava zvedacího zařízení na TH výztuž s plošinou, řetězu vynášeče.

Den č.10. - montáž přední části lopaty, řetězu vynášeč, zvedacího zařízení s plošinou.

- doprava klepetových převodovek s elektromotory (viz obrázek č.10).



Obrázek č.10 klepetová převodovka bez elektromotoru (foto autora bakal.práce).

Den č.11. - montáž klepetových převodovek s elektromotory, spodní rozety a spojení řetězu vynášeče.

- zapojování hadic hydraulického okruhu.
- doprava 2ks řezných hlav, 2 ks bonic lopaty.

Den č.12. - montáž 2 ks řezných hlav, 2ks bočnic lopaty, napojení vnitřního postřiku řezných hlav (obrázek č.11). Zprovoznění počítačové jednotky s monitorem.

- doprava pásových mezidopravníků a materiálu pro montáž technologické tratě ZD-24.



Obrázek č. 11 – namontované řezné hlavy s vnitřním postřikem (foto autora bakal.práce).

Den č. 13, 14 a 15 - doprava zbývajícího materiálu pro montáž odtěžení.

- montáž technologické drážky a pásových dopravníků.

4. Srovnání razicích kombajnu typu AM-50 a MR-340X-Ex-S.

Pro srovnání mezi uvedenými typy razicích kombajnů chci uvést pár technických údajů a pak vlastní ohodnocení těchto strojů i s důvody pro nasazením nového typu razicího kombajnu MR-340X-Ex-S (viz obrázek č.12).



Obrázek č.12 – razicí kombajn MR-340 X-Ex-S v profilu TH výztuže.

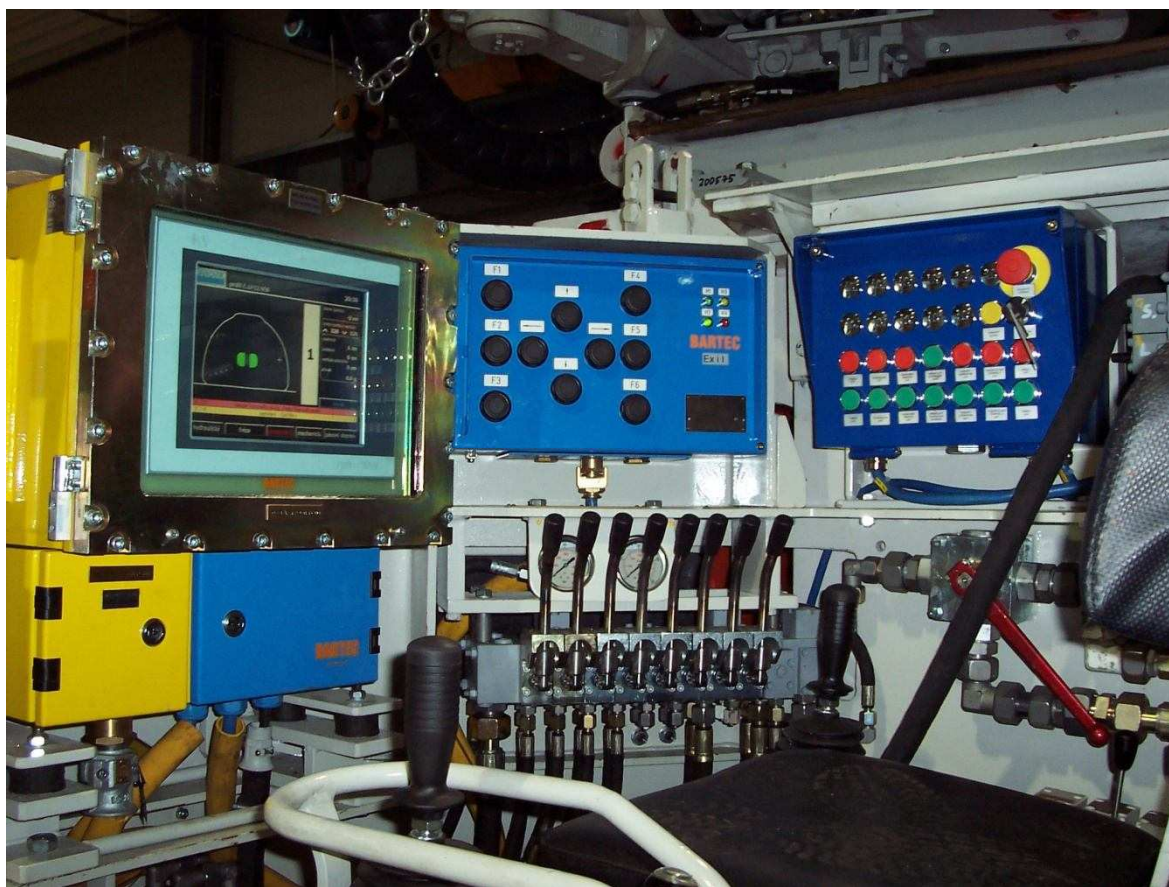
4.1. Technická charakteristika:

| | | RK AM-50 | RK MR-340 X-Ex-S |
|---------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Úklon: | | $\pm 16^\circ$ | $\pm 18^\circ$ |
| Řezný průřez: | výška | 2,5 – 3,6 m | 2,5 - 4,9 m |
| | šířka | 3,5 – 4,6 m | 5,2 – 5,6 m |
| | průřez plochou | 7,0 – 18,1 m ² | 16,8 – 26,31 m ² |

4.2. Srovnání razicích kombajnů - výhody a nevýhody:

- Razicí kombajn AM-50 je určen pro ražbu dlouhých důlních děl v uhlí s přibírkou průvodních hornin o pevnosti až 80 MPa, ale při vrstevnatém uložení je možno rozpojovat i horniny o vyšší pevnosti. Je možno razicí kombajn použít v prostorově omezeném důlním díle z důvodu jednoduché demontáže, nízké stavební výšce a malé hmotnosti.
- Razicí kombajn AM-50 je sice jednodušší pro dopravu jednotlivých částí a montáž, ale nelze ho použít do profilu 00-0-19 ve kterém je plánována ražba třídy č. 40 920.
- Razicí kombajn MR-340 X-Ex-S je sice složitější na dopravu jednotlivých částí a montáž, ale je vhodný pro ražby ve vyšších profilech, které jsou nyní požadovány z důvodu dopravy a vybavování porubu novou technologií POP 2010.
- Pro razicí kombajn MR-340 X-Ex-S je vhodné plánovat delší ražby s možností přejezdu po vlastní ose na ražbu jiné chodby.

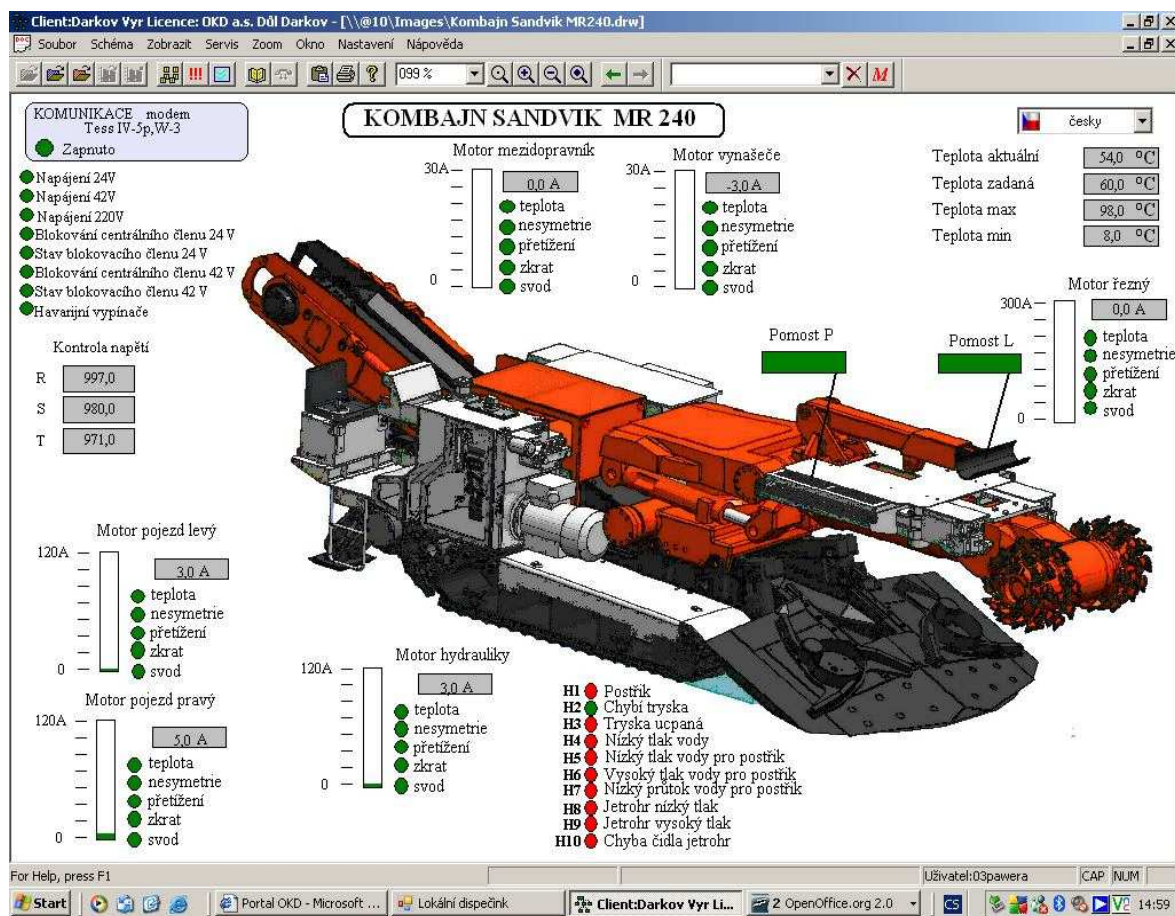
- U razicího kombajnu MR-340X-Ex-S vidím výhodu i v tom, že jsou funkce hlídáné počítačem umístěným na stanovišti kombajnéra (viz obrázek č.13). Kombajnér má přehled, jestli má razicí kombajn všechny funkce v pořádku. Také na monitoru počítače vidí, kde má v profilu čelby řezný orgán, který si kombajnér sám navolí (dle požadovaného profilu) do počítače před započítím ražby.



Obrázek č. 13 – stanoviště kombajnéra s monitorem razicího kombajnu a klávesnicí MR-340 X-Ex-S (foto autora bakal.práce)

- Také na dispečinku mají přehled, jestli je razicí kombajn v provozu a v pořádku (viz obrázek č.14). Když vznikne porucha, tak kombajnér nebo pracovníci údržby vědí na základě vyhodnocení počítače, kde porucha vznikla a mohou na ní rychleji zareagovat. Například jestli je nízký tlak vody na vnitřním postřiku, na počítači se rozsvítí červená kontrolka u čidla tlaku vody (viz obrázek č.14) a řezný orgán se nerozjede. Kombajnér nebo určený pracovník v první řadě zkontroluje přívodní tlak

vody do kombajnu. Pokud je tlak vody na přívodu do razicího kombajnu dostatečný, pak propláchne nebo vymění vodní filtry, které jsou na vstupu do razicího kombajnu před vodním čerpadlem. Po odstranění příčiny poruchy se na počítači objeví zelená kontrolka a řezný orgán se po spuštění znovu rozjede.



Obrázek č.14 vizuální pohled na systém razicího kombajnu na počítači dispečinku.

5. Závěr.

V práci jsem popsal plochu určenou k rozfárání, navrhl technologii pro ražbu větrního spojení a strojní vybavení ražby ve spolupráci s razicím kombajnem MR-340X-Ex-S. Tuto sestavu s razicím kombajnem MR-340X-Ex-S jsem s kolegy jako první v OKD zaváděl na Dole Darkov závodě 3 a tím získal nové zkušenosti. Dále popisují přípravu montážní komory. Navrhl jsem harmonogram prací s dobou trvání dopravy a samotné montáže razicího kombajnu. Popsal jsem způsob uložení části razicího kombajnu v místě montážní komory pro lepší manipulaci s jednotlivými díly a tím urychlení montáže a omezení rizika vzniku úrazu. Provedl jsem srovnání dvou razicích kombajnu AM-50 a MR-340X-Ex-S a uvedl důvod proč použít pro uvedenou ražbu větrního spojení razicí kombajn MR-340X-Ex-S.

Díky nakoupení nových strojních zařízení v rámci POP 2010, se obnovil strojní park jak pro poruby, tak pro ražby, tím se snížila poruchovost a zvýšil výkon. Pro lepší dopravu rozměrných kusů strojních dílů je nutné razit ve větších profilech, kde se právě tyto razicí komplexy uplatní.

V této práci jsem uvedl pár novinek, které se nakoupili v rámci POP 2010, například razicí kombajn MR-340X-Ex-S firmy Sandvik, mezidopravníky firmy Fite typu PM F 800 P2, ventilátory dGAL 9-500/500 a ES 9-500/80 a hydraulický vrátek firmy Fite typu HW-25 pro posun mezidopravníku.

Nakoupením nových strojů v rámci investičních akcí modernizace POP 2010 vznikli i drobné potíže, které se postupně řeší. Například nové strojní zařízení je náročné na dopravu z důvodu nadměrné hmotnosti a rozměrů, proto je zapotřebí razit důlní díla ve větších profilech, předělávat dopravní trať ZD pro větší únosnost a jiné nutné úpravy. Vše pro dodržení vyhlášky č.22/1989 Sb. pro dopravu.

Seznam použité literatury

- [1] Návod a technické podmínky k používání razicího kombajnu MR-340X-Ex-S firmy Sandvik.
- [2] Technické podmínky firmy Fite a Alpine.
- [3] Podklady k ražbě Dolu Darkov.
- [4] Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb.
- [5] Vyhláška ČBÚ č. 2/1994 Sb.
- [6] Vyhláška ČBÚ č. 10/1994 Sb.

Seznam obrázku:

Obrázek č.1 – ohrožený prostor.

Obrázek č.2 – pohon mezidopravníku PM F800.

Obrázek č.3 – manipulační kočka MK 8.

Obrázek č.4 – budovací zařízení razicího kombajnu MR-340X-Ex-S.

Obrázek č.5 – sestava části foukacího větrání.

Obrázek č.6 – lutnové koleno ø630mm.bočnicku s klapkou.

Obrázek č.7 – smontované pojezdy ze středním dílem vynášeče.

Obrázek č.8 – otoč razicího kombajnu.

Obrázek č.9 – tlakové vodní čerpadlo razicího kombajnu.

Obrázek č.10 – klepetová převodovka bez elektromotoru.

Obrázek č.11 – namontované řezné hlavy s vnitřním postřikem.

Obrázek č.12 – razicí kombajn MR-340X-Ex-S v profilu TH výztuže.

Obrázek č.13 – stanoviště kombajnéra s monitorem a klavesnicí RK MR- 340X-Ex-S.

Obrázek č.14 – vizuální pohled na systém razicího kombajnu na počítači dispečinku.

Přílohy.

1. Nákres systému větrání.
2. Nákres razicího kombajnu AM-50 s rozměry.
3. Nákres razicího kombajnu MR-340 X-Ex-S s rozměry.
4. Mapa předmětné oblasti – Karvina I + II a Darkov.
5. Ověřovací vrty č.123-88.
6. Ověřovací vrty č.6300/09.